

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-164184

(43)Date of publication of application : 10.06.1994

(51)Int.Cl. H05K 9/00

(21)Application number : 04-339741

(71)Applicant : KANSAI PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1992

(72)Inventor : NAGANO TOSHIAKI  
KOGURE HIDEO  
MAKI SATORU  
IWAZAWA NAOZUMI

## (54) RADIO WAVE REFLECTION PREVENTIVE BODY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a radio wave reflection preventing body and a method of preventing reflection of radio waves which can prevent interference due to radio waves and can be formed in a thin film and made light weight.

CONSTITUTION: A radio wave reflection preventing body has a structure which can be formed by sequentially laminating a metallic radio wave reflection layer (A), a molded sheet layer (B) obtained by coating paper, cloth, nonwoven cloth or porous sheet with at least a kind of powder selected from ferrite, carbon, metal powder and conductive metal oxide and a paint dispersing a high dielectric material as required into a binder and thereafter molding these materials under the pressured condition, a supporting film (C) which may be provided as required, and a metallic pattern layer (D) formed in the geometrical pattern. The radio wave reflection preventive body thus obtained is formed on a structural body depending on the radio wave reflection preventing method.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-164184

(43)公開日 平成6年(1994)6月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 9/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

M 7128-4E

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-339741

(22)出願日 平成4年(1992)11月25日

(71)出願人 000001409

関西ペイント株式会社

兵庫県尼崎市神崎町33番1号

(72)発明者 長野 利昭

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関

西ペイント株式会社内

(72)発明者 木暮 英雄

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関

西ペイント株式会社内

(72)発明者 槇 哲

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関

西ペイント株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電波反射防止体

(57)【要約】

【目的】 電波による障害を防止でき、かつ薄膜化および軽量化できる電波反射防止体および電波反射防止方法を提供する。

【構成】 金属製電波反射体層(A)、フェライト、カーボン、金属粉および導電性金属酸化物から選ばれた少なくとも1種の粉末および必要に応じて高誘電材をバインダーに分散してなる塗料を、紙、布、不織布又は多孔質シート上に塗布した後、加圧下に成型してなる成型シート層(B)、必要ならば介在してもよい支持フィルム層(C)、および幾何学的模様状に形成された金属製パターン層(D)を順次積層してなる構造を有することを特徴とする電波反射防止体および電波反射防止体を構造体上に形成する電波反射防止方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製電波反射体層（A）、フェライト、カーボン、金属粉および導電性金属酸化物から選ばれた少なくとも1種の粉末および必要に応じて高誘電材をバインダーに分散してなる塗料を、紙、布、不織布又は多孔質シート上に塗布した後、加圧下に成型してなる成型シート層（B）、必要ならば介在してもよい支持フィルム層（C）、および幾何学的模様状に形成された金属製パターン層（D）を順次積層してなる構造を有することを特徴とする電波反射防止体。

【請求項2】 パターン層（D）上に、さらにクリアまたは着色塗膜層（E）を設けてなることを特徴とする請求項1記載の電波反射防止体。

【請求項3】 構造体上に、請求項1または請求項2記載の電波反射防止体を形成することを特徴とする電波反射防止方法。

【請求項4】 金属表面を有する電波反射構造体上に、請求項1または請求項2記載の電波反射防止体から金属製電波反射体層（A）を除いた積層体を形成することを特徴とする電波反射防止方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電波による障害を防止でき、かつ薄膜化および軽量化できる電波反射防止体および電波反射防止方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術およびその課題】従来、電子機器などにおける電波による誤作動などを回避するために、電子機器のハウジングに導電性塗料を塗布する方法やプラスチック基材上に亜鉛、アルミニウム、鉄、銅などの金属薄膜をメッキ、貼り合せ、蒸着などによって形成する方法等が知られている。しかしながら上記ハウジングに導電性塗料を塗布する方法においては電波遮蔽効果が小さく、また経時的に効果が低下しやすいという欠点がある。またプラスチック基材上に金属薄膜を形成する方法においては、電波を反射する量が多く、二次的な電波による障害の問題がある。さらに特開平2-241098号公報には、フィルムの表面に導電性金属を用いて幾何学的模様を描いて成る電磁波シールド用フィルムが記載されており、このものは電磁波の遮蔽性に優れていることが示されているが、これらのものはいずれも電子機器等より発生する電磁波の漏えい防止あるいは外部からの電磁波による電子機器の誤作動等を防止するための遮蔽材料としては有効に作用し得るが、例えば橋りょう、建築物などによる電波の反射に起因するレーダーの偽像等の電波障害を防止するためには有効に作用しない。

【0003】電波の反射によるこれらの障害を防止するものとして、フェライト又はフェライトと金属粉末もしくはカーボン粉末との混合物を有機高分子中に分散させてなる電波吸収材料が知られている。しかしながら、上

記材料で実用的な吸収特性を得るためには狭帯域周波数（有効帯域幅0.5～1GHz未満程度）の電波の場合でも少なくとも重量4kg/m<sup>2</sup>以上で膜厚1mm以上、広域周波数（有効帯域幅1～5GHz程度）の電波の場合には少なくとも重量約12kg/m<sup>2</sup>以上、4.5mm以上の膜厚が必要である。したがって使用に際しては厚みおよび重量が大きく施工作業性が悪く、また建造物等に施工する場合には建造物全体の強度、バランスに配慮が必要となる等の欠点を有している。そこで薄膜、軽量で施工作業性が良く、電波遮蔽能および電波反射防止能の優れた電波反射防止体の開発が要望されていた。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するため電波反射防止体および電波反射防止方法について鋭意研究の結果、金属などの電波反射体上に、特定の粉末を含有する塗料を紙、布、不織布又は多孔質シート上に塗布した後、加圧下に成型してなる成型シート層、および幾何学的模様状に形成された金属製パターン層を形成することによって、電波を遮蔽し、かつ優れた電波反射防止能を発揮することを見出し本発明を完成するに至った。

【0005】本発明の上記効果は、従来の技術からは全く予測困難なものである。すなわち、本発明の特徴は、本来、電波の反射体として作用する金属層をパターン状に特定の構成を持つ構造体の上に形成することにより驚くべきことには従来にない軽量にして薄膜においても効果的に電波の反射を防止できることを見出したことにある。すなわち金属製パターン層の金属部のみでは殆ど電波反射体として作用し、また当該金属製パターン層がない場合には従来のものと同様な、重量が大きく厚膜のフェライト膜層が必要となるが、上述の如き効果を有する本発明によって解決したものである。

【0006】すなわち本発明は、金属製電波反射体層（A）、フェライト、カーボン、金属粉および導電性金属酸化物から選ばれた少なくとも1種の粉末および必要に応じて高誘電材をバインダーに分散してなる塗料を、紙、布、不織布又は多孔質シート上に塗布した後、加圧下に成型してなる成型シート層（B）、必要ならば介在してもよい支持フィルム層（C）、および幾何学的模様状に形成された金属製パターン層（D）を順次積層してなる構造を有することを特徴とする電波反射防止体を提供するものである。

【0007】また、本発明は、上記電波反射防止体において、パターン塗膜層（D）上に、さらにクリアまたは着色塗膜層（E）を設けてなることを特徴とする電波反射防止体を提供するものである。

【0008】さらに本発明は、構造体上に、上記の電波反射防止体を形成することを特徴とする電波反射防止方法を提供するものである。

【0009】また本発明は、金属表面を有する電波反射

10

20

30

40

50

構造体上に、上記の電波反射防止体から金属製電波反射体層(A)を除いた積層体を形成することを特徴とする電波反射防止方法を提供するものである。

【0010】本発明の電波反射防止体において、金属製電波反射体層(A)は、入ってきた電波を100%ないしは、ほぼ100%(約99%以上)反射することができる金属製の層であればよく、一般に金属シートが用いられる。金属シートは金属箔も包含するものである。金属シートの種類としては、ブリキ、真ちゅう、ジュラルミン、銅、鉄、ニッケル、ステンレススチール、アルミニウムなどの金属のシートが挙げられる。金属シートの膜厚は特に限定されるものではないが、強度、軽量化の観点から25~500 $\mu\text{m}$ 程度が好ましい。

【0011】

【作用】上記金属製電波反射体層(A)上に積層される成型シート層(B)は、フェライト、カーボン、金属粉および導電性金属酸化物から選ばれた少なくとも1種の粉末および必要に応じて高誘電材をバインダーに分散してなる塗料を、紙、布、不織布又は多孔質シート上に塗布した後、加圧下に成型してなるものである。

【0012】上記塗料に用いられるバインダーとしては、例えばポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、ロジン、セラック、エステルゴム、ハイバロン(クロロスルホン化ポリエチレン)ゴム、塩化ゴム、クロロブレンゴム、ポリオレフィン樹脂、炭化水素樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン系樹脂、セルロース系樹脂、酢酸ビニル樹脂などの樹脂が挙げられる。

【0013】上記バインダー中に分散されることができフェライトとしては、従来、電波吸収体に使用されているフェライトが使用でき、代表例としてヘマタイト( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、マグネタイト( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、一般に $\text{MO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ なる組成で表わされる異種金属元素を含む鉄酸化物(MはMn、Co、Ni、Cu、Zn、Ba、Mgなど)が挙げられる。フェライトの粒径は特に限定されるものではないが、一般に粒径が100 $\mu\text{m}$ 以下であることが分散性などの点から望ましい。

【0014】上記バインダー中に分散されることができカーボンとしては、導電性を有するカーボンが好ましく、いわゆる導電性カーボンや炭素繊維などが挙げられる。カーボンの粒径または繊維の直径は特に限定されるものではないが、一般に粒径または繊維の直径が100 $\mu\text{m}$ 以下であることが分散性などの点から好ましい。

【0015】上記バインダー中に分散されることができ金属粉としては、金、白金、銀、銅、ニッケル、アルミニウム、鉄などの金属粉が挙げられ、導電性金属酸化物としては、酸化錫や酸化インジウムを挙げることができる。これらは、粒子状であっても繊維状であってもよ

く、また粒子状もしくは繊維状をした高分子粉末や無機粉末上に蒸着などによって薄膜状に形成されたものであってもよい。金属粉および導電性金属酸化物の粒径または繊維の直径は特に限定されるものではないが、一般に粒径または繊維の直径が100 $\mu\text{m}$ 以下であることが分散性などの点から好ましい。

【0016】また上記バインダー中に必要に応じて含有させることができる高誘電材としては、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸ジルコニウム、チタン酸カリウムなどの粒子又はウィスカーなどであるチタン酸化合物、シリコンカーバイド、窒化ケイ素などを挙げることができる。これらの高誘電材は粒子状であっても繊維状であってもよく、その粒径または繊維の直径は特に限定されるものではないが、一般に100 $\mu\text{m}$ 以下であることが分散性などの点から好ましい。

【0017】前記バインダー中には、上記フェライト、カーボン、金属粉および導電性金属酸化物のうちの少なくとも1種の粉末を単独で又は組合せて、また、さらに必要に応じてこれらの粉末を高誘電材を加えて配合、分散させることができる。バインダー100重量部に対する上記粉末の配合量は、下記範囲内にあることが好ましい。

・フェライト単独の場合、100~400重量部

・カーボン、金属粉、導電性金属酸化物のうちのいずれか単独の場合又はこれらの2種以上併用の場合、3~20重量部

・フェライト/(カーボン、金属粉、導電性金属酸化物の少なくとも1種)併用の場合、合計で3~400重量部であって、(カーボン、金属粉、導電性金属酸化物)の合計量が20重量部未満、

・フェライト/高誘電材併用の場合、合計で100~400重量部であって、高誘電材の含有量は好ましくは、これらの粉末の合計量のうち50重量%未満、

・(カーボン、金属粉、導電性金属酸化物のうちの少なくとも1種)/高誘電材併用の場合、合計で3~200重量部であって、(カーボン、金属粉、導電性金属酸化物)の合計量が20重量部未満、

・フェライト/(カーボン、金属粉、導電性金属酸化物のうちの少なくとも1種)/高誘電材併用の場合、合計で3~400重量部であって、(カーボン、金属粉、導電性金属酸化物)の合計量が20重量部未満、高誘電材の含有量は好ましくは粉末の合計量のうちの50重量%未満。

【0018】バインダー中へ上記粉末を分散することによって塗料が得られるが、この分散は、必要に応じてバインダーを溶解もしくは分散させる溶剤を配合し、混練、攪拌など公知の方法によって行なうことができる。上記塗料が塗布される被塗材である紙、布、不織布又は多孔質シートとしては、空隙を有し、後の成型工程で、塗料が含浸するものであれば特に限定されるものではない

いが、空隙率が20～95%程度のものが好ましく、代表例として、セルロース系の紙；ナイロン、ポリエステル、アクリル、ポリイミドなどの合成繊維や炭素繊維、チタン酸ウィスカー、シリコーンカーバイドなどのセラミックス繊維や木綿、麻、羊毛などの天然繊維などの繊維から得られる布や不織布；有機ポリマーとセラミックスとの混合物を焼結したセラミックスの多孔性焼結シート、発泡プラスチックシートなどの多孔質シートなどが挙げられる。これらの被塗材の厚さは特に限定されるものではないが、通常約50 $\mu$ m～約3mmの厚さのものが用いられる。

【0019】上記被塗材に塗料を塗布し、ついで必要に応じて加熱などによって溶剤を除去した後、加圧下にて成型が行なわれ、成型シート層(B)が得られる。この成型の際、必要に応じて加熱することができる。この成型によって被塗材への塗料の含浸も行なわれる。塗料のバインダーが熱硬化性である場合には、いわゆるBステージで加熱、加圧成型することが好ましい。

【0020】成型時の加圧条件は使用するバインダー種、被塗材の性質によって異なるが、一般に50～500kq/cm<sup>2</sup>の範囲である。成型時に必要に応じて加熱する際の加熱条件は通常、常温～250℃の範囲である。加圧処理時間は通常1分～120分間程度である。得られる成型シート層(B)の厚さは特に限定されるものではないが通常約50 $\mu$ m～3mm、好ましくは100 $\mu$ m～2mmの範囲であり、また被塗材中に塗料固形分が占める塗料の含浸割合は、空隙を含めた被塗材に対し、20～95容量%であることが好ましい。また被塗材に塗装する塗料の塗布量は、成型シート層(B)の厚さが通常約50 $\mu$ m～3mm、好ましくは100 $\mu$ m～2mmの範囲と

【0021】成型シート層(B)の作用効果は明らかではないが、金属製パターン層の金属のない部分から内部に入り込んだ電波の行路長を変化させ、層(A)で反射して金属製パターン層の金属のない部分から外部へ出ていく電波の位相を変化させるものと考えられ、これによって金属製パターン層の金属部で反射される電波と上記位相を変化させた電波との干渉によって電波のエネルギーを消失させる効果を有するものと考えられる。

【0022】本発明の電波反射防止体においては、上記成型シート層(B)上に、支持フィルム層(C)を介して、または介さずに、金属製パターン層(D)が積層されている。金属製パターン層(D)は成型シート層(B)上に直接形成してもよいし、支持フィルム層(C)上に形成した後、成型シート層(B)に接着してもよい。金属製パターン層(D)においてパターンを形成する方法としては、金属シートをエッチングしてパターンを形成するエッチング法、パターンメッキ法、転写法など従来公知の方法が利用できる。

【0023】エッチング法としては、例えば、層(C)

上に金属シートを貼着し、次いでこの金属シート上にフォトリソ法や印刷法によってエッチングレジスト層を形成し、さらにレジスト層が形成されていない露出した金属部分をエッチングによって除去する方法が挙げられる。転写法としては、予め転写用基板上に金属製パターンを形成しておき、このパターンを層(B)又は層(C)上に転写する方法が挙げられる。

【0024】パターンメッキ法としては、例えば、塩化白金などのメッキ用触媒を塗布した層(C)又は層(B)上にフォトリソ法や印刷法によってパターンを有するレジスト層を形成し、次いで無電解メッキ法によりレジストで被覆されていない部分にのみ金属を析出させる方法や層(B)又は層(C)上に無電解メッキ法等によって薄いメッキ層を設けた後、このメッキ層上にフォトリソ法や印刷法によってパターンを有するレジスト層を形成し、次いで電解メッキを行なって、レジストで覆われていないメッキ部分にさらに必要な厚さのメッキを施した後、レジストを剥離し、次いで無電解メッキ法によって形成された薄いメッキ層をエッチングによって除去する方法が挙げられる。

【0025】支持フィルム層(C)上に金属製パターン層(D)を形成する場合には、成型シート層(B)上に接着剤などによって支持フィルム層(C)を貼着し、この上にパターン層(D)を形成してもよいが、支持フィルム単体上に金属製パターン層(D)を形成した後に、得られた金属製パターン層(D)を有する支持フィルムを成型シート層(B)上に貼着してもよい。

【0026】上記金属製パターン層(D)を形成する金属の種類としては、白金、金、銀、ニッケル、クロム、アルミニウム、銅、鉄などが挙げられる。このパターン層の金属の厚さは、いわゆる電波のスキンドープス以上であれば特に制限はないが、強度、重量などの点から通常0.5～50 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。

【0027】金属製パターン層(D)の形状は幾何学的模様状であればよく、例えば市松模様状、格子状、ストライプ状、三角形、四角形、五角形、六角形、円、水玉などが挙げられる。模様における非塗膜部/塗膜部の比が0.05～20であることが好ましく、0.1～10であることがさらに好ましい。また、模様における一つの単位の大さは、格子、ストライプ、多角形、円などの模様における、一辺の長さ、線間隔、対角(対辺)、直径が30mm以下であることが好ましい。

【0028】本発明の電波反射防止体は、前記金属製電波反射体層(A)、成型シート層(B)、介在してもしなくてもよい支持体層(C)、および金属製パターン層(D)からなっているが、電波反射防止体の防食性、耐候性、美粧性、材料特性の保持性の向上などのため、パターン層(D)上に、さらにクリアまたは着色塗膜層(E)を塗装などによって設けてもよい。この塗膜層を形成する樹脂種としては例えば、エポキシ樹脂、ウ

レタン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂などが挙げられる。

【0029】本発明の電波反射防止法においては、電波の遮蔽および電波の反射防止をすべき構造体上に上記本発明の電波反射防止体を接着剤などによって貼着することによって電波の遮蔽および電波の反射防止を効果的に行なうことができる。また本発明の電波反射防止法において、電波の反射を防止すべき構造体が金属表面を有する電波反射構造体である場合には、この電波反射構造体が、前記本発明の電波反射防止体の金属製電波反射体層（A）と同様に電波の遮蔽などの働きを行なうことができるので、この電波反射構造体上には、前記電波反射防止体から金属製電波反射体層（A）を除いた積層体を形成することによっても効果的に電波反射防止を行なうことができる。

【0030】また本発明の電波反射防止体の金属製電波反射体層（A）の（B）層と反対側の面に前もって粘着剤を塗布し、その上に離型紙を積層しておくことによって施工現場にて剥離紙をはがして貼着するだけで構造体上に電波反射防止体を形成することができる。

【0031】

【実施例】以下、実施例により本発明をより具体的に説明する。なお、以下「部」は重量基準によるものとする。

【0032】実施例1

厚さ100 $\mu$ mのアラミド繊維の不織布上に、エポキシ828（シェル化学社製、ビスフェノールA型エポキシ樹脂）100部と硬化剤であるジエチレントラミン5部との混合物105部に対して導電性カーボン10部とチタン酸バリウム粉70部とを含有する塗料を、平滑な金属表面上に塗布した場合の乾燥膜厚が500 $\mu$ mとなるに相当するように塗布し、常温で20分間放置した後、150 $\text{kg}/\text{cm}^2$ の加圧下にて、100 $^{\circ}\text{C}$ で10分間、ついで130 $^{\circ}\text{C}$ で20分間加熱して成型し成型シート層（B）を作成した。また別のポリイミドフィルム〔（C）層：膜厚50 $\mu$ m〕上に、厚さ18 $\mu$ mの銅箔をラミネートし、この上にネガ型フォトリソレジストゾンネEDUV376（関西ペイント（株）製）を電着塗装法により膜厚約20 $\mu$ mとなるように塗装し、15mm角の市松模様パターンを有するネガ型フォトマスクを介して超高圧水銀灯で100 $\text{mj}/\text{cm}^2$ 露光し、1%炭酸ソーダ水で現像し、次いで露出した銅を塩化第2鉄で除去し銅製パターン層（D）を形成した。厚さ50 $\mu$ mのアルミ箔（A）層と（B）層ならびに（D）層を有する（C）層と（B）層との間に熱圧着シートを挟み、180 $^{\circ}\text{C}$ に加熱しながら圧着し、電波反射防止体を作成した。

【0033】実施例2

厚さ120 $\mu$ mの炭化ケイ素ウィスカーからなる不織布上に、アクリル樹脂100部に対してバリウム系フェライト200部を含有する塗料を、平滑な金属表面上に塗

布した場合の乾燥膜厚が300 $\mu$ mとなるに相当するように塗布し、80 $^{\circ}\text{C}$ で60分間加熱し、塗料中に含まれる溶剤を揮発させた後、加熱型加圧機を用いて140 $^{\circ}\text{C}$ 、200 $\text{kg}/\text{cm}^2$ の温度、圧力条件で60分間加熱加圧下に成型して成型シート層（B）を作成した。この（B）層の上に、1列目として一辺が5mmの正八角形を、その中心が21mmおきに一列に並ぶように配列し、2列目は一辺が10mmの正方形を、その中心が上記正八角形の中心から10.5mm下で10.5mm右の位置となるように正方形の中心が21mmおきに一列に並ぶように配列し、さらに、この2つの列が一つの繰返しユニットとなり、3列目の正八角形の列の正八角形の中心が2列目の正方形の中心から10.5mm下で10.5mm右の位置となるように配列された、繰返しパターンとなるようにパターンニングされた厚さ25 $\mu$ mのアルミニウム製パターン層（D）を転写法にて形成した。得られた複層の（B）層側と厚さ50 $\mu$ mのアルミ箔（A）層とを接着剤で接着して電波反射防止体を作成した。

【0034】実施例3

実施例1と全く同様にして成型シート層（B）を形成した。また別にポリイミドフィルム〔（C）層：膜厚50 $\mu$ m〕上に厚さ18 $\mu$ mの銅箔を接着し、このものを用いて実施例1と同様の電着レジストを用いたエッチング法によって、直径20mmの円形のパターンが円の中心間距離が22mmになるように直線状に並んだ列を繰返しユニットとし、2列目がその円の中心が1列目の円の中心の22mm下になるように順次配列された銅製パターン層（D）を形成した。さらに層（D）上に乾燥膜厚50 $\mu$ mの2液型ウレタンクリア塗膜層を設けた。厚さ50 $\mu$ mのアルミ箔（A）層に、得られた成型シート層（B）を接着剤にて接着し、さらにこの（B）層に、（D）層およびクリア塗膜層を有する（C）層の（C）層面を接着剤にて接着して電波反射防止体を作成した。

【0035】実施例4

厚さ約120 $\mu$ mのポリイミド不織布に、アクリル樹脂100部に対してニッケル粉5部とチタン酸バリウム粉70部とを含有する塗料を、平滑な金属表面上に塗布した場合の乾燥膜厚が500 $\mu$ mとなるように塗布し、140 $^{\circ}\text{C}$ で200 $\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力下にて60分間加熱加圧成型して成型シート層（B）を得た。また別にポリイミドフィルム〔（C）層：膜厚50 $\mu$ m〕上に厚さ18 $\mu$ mの銅箔を接着し、このものを用いて実施例1と全く同様にして銅製パターン層（D）を形成した。厚さ50 $\mu$ mのアルミ箔（A）層と得られた（B）層とを接着剤にて接着し、さらにこの（B）層にその上にパターン層（D）を形成した（C）層の（C）層面を接着剤にて接着して電波反射防止体を作成した。

【0036】実施例5

厚さ約150 $\mu$ mのチタン酸カリウムウィスカーの不織布上に、アクリル樹脂100部に対して、硫酸バリウム

粉末上にインジウム-錫酸化物を厚さ約100nmとなるようにスパッタリングによりコーティングしてなる粉末15部、バリウム系フェライト100部およびチタン酸ストロンチウム粉50部を含有する塗料を、平滑な金属表面上に塗布した場合の乾燥膜厚が400 $\mu$ mとなるに相当するように塗布し、80℃で60分間乾燥後、150℃で80kg/cm<sup>2</sup>の圧力にて3時間加熱加圧成型を行ない、成型シート層(B)を作成した。また別にポリイミドフィルム〔(C)層:膜厚50 $\mu$ m〕上に実施例2と全く同様の転写法にてアルミニウム製パターン層(D)を形成した。厚さ50 $\mu$ mのアルミ箔(A)層に成型シート層(B)を接着剤で接着し、さらにその上に、得られた(C)層と(D)層との積層体の(C)層側を接着剤で接着し電波反射防止体を作成した。

#### 【0037】実施例6

実施例1において、アルミ箔(A)層のかわりに300mm×300mm×1000mmの鋼製柱である金属表面を有する構造体を使用し、さらにパターン層(D)上に厚さ50 $\mu$ mのウレタンクリア塗膜層を設ける以外は実施例3と同様に行ない電波反射防止構造体を作成した。

#### 【0038】比較例1

実施例5の電波反射防止体から(A)層を除いた構成の積層体を比較例1とした。

#### 【0039】比較例2

厚さ50 $\mu$ mのポリイミドフィルム上に、アクリル樹脂\*

表1

\*100部に対してバリウム系フェライト300部を含有する塗料を乾燥膜厚が3mmとなるように塗装乾燥して(B)層上にフェライト含有樹脂層を形成し、この積層体を比較例2とした。

【0040】実施例1～6ならびに比較例1および2で得た電波反射防止体、電波反射防止構造体および積層体(比較例)について電波反射防止効果を下記の方法によって測定した。その結果を後記表1に示す。また実施例1～5の電波反射防止体、比較例1および2の積層体の重量を表1に示す。実施例6については鋼製柱に接着した積層体の重量を表1に示す。

#### 【0041】電波反射防止効果の測定方法

電波反射率が0.01%以下の電波吸収体を部屋の壁面に貼りつけた電波暗室の中に送信用ホーンアンテナと受信用ホーンアンテナとを入射電波と反射電波との角度が5°となるように設置し、それぞれのアンテナから60cmの距離となるように金属反射板を置き、反射してくる信号を受信用ホーンアンテナで受信してその電波反射率を100%とする。次に金属反射板のかわりに測定試料を置き、種々の周波数について測定試料表面から反射してくる信号から最大吸収周波数、最大吸収周波数における電波反射率、有効吸収帯域(最大吸収周波数の周辺で1%以下の電波反射率を示す周波数帯域)を測定する。

#### 【0042】

【表1】

実施例	最大吸収周波数 (GHz)	電波反射率 (%)	有効吸収帯域 (GHz)	重量 (kg/m <sup>2</sup> )	厚さ (mm)
実施例1	9.4	0.1	6.2~12.6	1.2	0.64
実施例2	12.8	0.3	10.1~15.3	1.0	0.43
実施例3	7.3	0.2	5.4~9.3	1.2	0.69
実施例4	9.0	0.1	5.8~12.2	1.2	0.67
実施例5	12.6	0.1	9.8~14.5	1.2	0.65
実施例6	9.4	0.1	6.3~12.5	1.1	0.59
比較例1	12.7	67.3	—	1.1	0.60
比較例2	11.2	0.9	10.5~11.6	8.7	3.05

#### 【0043】

【発明の効果】本発明に基づく実施例1～5から明らかに本発明の電波反射防止体は、膜厚が薄くて軽量であっても電波反射率が非常に小さな値を示し、有効吸収帯域も広い。比較例1の結果から金属製電波反射体層(A)がない場合には非常に高い電波反射率を示し、実

質的に電波反射防止体としての効果がなく、また比較例2の結果からフェライト膜のみで電波反射率を低くするためには厚膜が必要であり、フェライト膜のみでは有効吸収帯域も狭い。以上のことから本発明の電波反射防止体においては、金属製パターン層(D)、成型シート層(B)および金属製電波反射体層(A)による相互の、

11

予想以上の特殊な波動干渉もしくは波動エネルギーの打消し合いによる作用が考えられる。また、本発明の電波反射防止体の金属製電波反射体層(A)を除いた積層板\*

12

\*を金属表面を有する電波反射構造体上に形成した本発明方法である実施例6においても良好な電波反射防止効果を有する。

---

フロントページの続き

(72)発明者 岩沢 直純  
神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関  
西ペイント株式会社内